VISIT…

LANZAROTE
Caliente.COM

0-50

Ж00

Цена **73** руб.

Настоящее издание зарегистрировано в Отделе печати и цена утверждена за № 7978.

Р. В. Ц тип. «Тогблат», Измайл. 18. 10000 экз.



Проф. А. Р. ХИНКС.

Астрономы и их Обсерватории.

1920 г.

АСТРОНОМИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА.

Проф. А. Р. ХИНКС.

БИБЛИОТЕКА
№ 114
а. моисеева

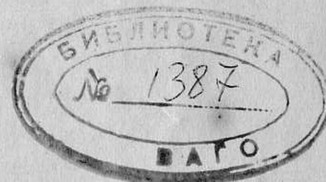
520.1

АСТРОНОМЫ И ИХ ОБСЕРВАТОРИИ.

Перевод с английского **В. Е. Мурашкинского.**

С 13 рисунками.





1920



Типография «Тогблат», Измайловский пр., 18.

Настоящая книжка представляет из себя первую главу «Астрономии» А. Р. Хинкса, имеющейся и на русском языке в издании «Печатник»; в виду самостоятельного значения Книгоиздательство решило выпустить ее отдельным изданием, с подбором иллюстраций, не вошедших ни в русское, ни в последнее английское издание.

Астрономы и их обсерватории.

В очень ограниченных рамках этой маленькой работы о совершенно безграничной области знания мы будем естественно вынуждены соблюдать самую строгую экономию. Как бы ни было соблазнительно познакомиться с теми астрономическими познаниями, которые существовали среди народов древнего мира, с тем, как случилось, что их здания были выстроены со знанием астрономии и почему их значительные научные сведения были почти утрачены последующими поколениями, мы должны от этого отказаться, чтобы не быть увлеченными на заманчивый, но далеко отклоняющийся путь, который проходит через эти части нашего предмета. Халдейские пастухи имели гораздо больше знания о звездах и их движениях, чем современный образованный житель ослепительно освещенного города с его облачным и дымным небом. У них были унаследованные сведения о звездах; звезды им были необходимы для регулирования хозяйства и отыскания дороги; их легенды и, может быть, кое-что из их ранней истории, могут быть прослежены по названиям, которые они давали группам знакомых для

них звезд. Вполне естественная тогда связь религиозных идей с небесными телами приводит к сооружению храмов с вполне определенным астрономическим обозначением, как мы можем отметить в Храме Солнца в Луксоре и во многих других сооружениях древности. Будем, однако, осторожны и не пойдем так далеко, отыскивая астрономический смысл в каждой линии и в каждом угле таких сооружений. Теперь существует стремление идти далее, чем могла бы допустить простая рассудительность, а именно—приписывать строителям древнего мира знание и точность, которые не доказываются фактами, и рассчитывать путем вычисления и измерения найти время постройки с такой авторитетностью, как будто бы шла речь о решении какого-нибудь действительно астрономического вопроса. Мы хорошо сделаем, если с большой осторожностью будем принимать подобные результаты, они, может быть, и интересны для археологии, но астрономия их весьма сомнительна.

Каждому читателю истории астрономии должно на первый взгляд показаться странным, что хотя многие основные факты, как сферичность Земли, постепенное изменения положения полюса среди звезд были известны знаменитым астрономам древности, грекам, по происхождению, и тем не менее влияния греческого же философа Аристотеля было достаточно, чтобы много столетий подавлять всякий дух

искания астрономических истин. Того, что их учение было несогласно с Аристотелем, было достаточно, чтобы осудить Коперника и Галилея. Почему же этот именно грек имел влияние больше влияния Гиппарха и Птоломея. Ответ будет не труден. Эти греческие астрономы жили не в Греции, а в Александрии, куда эмигрировали во время увядания славной Греции. Их наука была плохо известна римлянам; но то, что от них осталось, было сохранено арабами и пришло в Европу вместе с мусульманским нашествием, скомпрометированное, без сомнения, в общественном мнении тем недоверием, которое существовало у христиан ко всему, связанному с мусульманством. Это впервые, хотя и слабо, повлияло на пробуждение интереса к знанию и к науке, которое имело место в Европе в пятнадцатом и шестнадцатом столетиях. Первые европейские астрономы должны были работать не при поддержке, а против всего того, что еще оставалось в силе от старой учености Греции. При каждом шаге их останавливали замечанием, что Аристотель в этом случае говорил так-то и так-то.

Но то, что говорил Аристотель, было построено на очень шатких основаниях. Планеты должны двигаться по кругам, так как только круг является «совершенной» фигурой. Семь есть «совершенное» число; и если, таким образом, вы нашли семь каких-нибудь предметов, вам не стоит терять время

на отыскание восьмого. Это были общие доводы, которые проходили в средние века, как научные; это был предрассудок, от которого ранние европейские астрономы должны были сначала освободить собственный ум, а потом изгонять уже его и из умов других. Это можно было сделать только одним способом, именно основываясь на прежних наблюдениях и строя тогда выводы, способные удовлетворить фактам. Как это ни странно может показаться, эта разумная линия поведения в научных исследованиях была совершенно чужда идеям того времени и была весьма недружелюбно встречена власть имущими.

Первым среди астрономов того времени, понявшим значение точности наблюдений, был датский дворянин Тихо Браге, который, кроме своего дворянского и других титулов, обладал талантом блестящего наблюдателя. На маленьком островке Гвэн и Зунде, близ Элсинора, между Данией и Швецией, Тихо выстроил великолепную обсерваторию и снабдил ее прекрасными инструментами, все собственной работы и по собственным рисункам. Он был основателем современной науки наблюдательной астрономии. В королевской библиотеке в Копенгагене можно видеть большие журналы наблюдений, которые Тихо и его сотрудники производили в продолжение двадцати лет на этом островке, звездные каталоги, места планет и Луны и много другой

обычной работы современных обсерваторий. Здесь надо упомянуть о двух фактах в работе Тихо — это были несравненно более точные из всех сделанных ранее наблюдений, и они были сделаны еще до изобретения телескопа.

Принято думать об астрономе, представляя его обязательно находящимся у окуляра телескопа, и кажется поэтому необычным, что и без телескопа можно было сделать так много. В самом деле, Тихо был ограничен только теми звездами и планетами, которые были доступны невооруженному глазу, но и их было достаточно, чтобы сделать то, что до Браге не было еще никогда сделано. Инструменты, установленные на столбах, снабженные кругами или частями круга, разделенными на градусы и доли градусов, с тщательно сделанным визиром, в руках человека, бладающего талантом управления инструментом, были способны дать значительную точность. По крайней мере, они были способны доставить массу наблюдений, на которых Кеплер основал свои законы планетных движений и на которых, наконец, Ньютон построил доказательство принципа всемирного тяготения.

Но мы зашли слишком вперед. Тихо Браге был замечательным астрономом, справедливо считавшимся величайшим из всех живших когда-либо до него, но он не был так же замечателен, как его научный преемник. Кажется, что насмешливый

характер, высокомерие и пренебрежение его общественными обязанностями ответственны по меньшей мере в части той катастрофы, которая с ним случилась. Его доходы были отобраны, и он был принужден покинуть Данию; он переезжает в Прагу, и Кеплер делается собственником его наблюдений с весьма большими для астрономии последствиями, о которых мы уже вкратце упомянули. «Если бы Тихо оставался на своем острове,—говорит известный историк астрономии,—может быть, мы и до сих пор не были осведомлены об истинной системе вселенной».

Через несколько лет после его смерти, в 1604 г., в Голландии был изобретен телескоп. Есть несколько претендентов на это изобретение, заслуги в этом каждого из них являются несколько спорными. И неизвестно вполне, было ли право потомство, отдавая Гелилею нераздельную славу первого наведения телескопа на небо. Его замечательное открытие четырех спутников Юпитера привело к немедленному признанию той истины, которую они демонстрировали самым своим существованием, а именно, как об этом учил Коперник, что Земля и планеты вращаются вокруг Солнца. Преследования, которые Галилей терпел за распространение своего учения, создали красивую легенду о его жизни, затмившую тот факт, что несправедливость других его самого сделала несправедливым. Германский астроном

Марий открыл спутников Юпитера, вероятно, за несколько часов ранее открытия Галилея. Он произвел над ними наблюдения и составил впервые грубую карту их движения. Галилей огулом обвинил Мария, что тот украл его наблюдения и запятнал его репутацию; мир поверил Галилею и называл, еще год тому назад, Мария, по меньшей мере, бессовестным завистником. Настолько трудно быть справедливым, оказывая доверие какому-нибудь одному из соперничающих научных открытий.

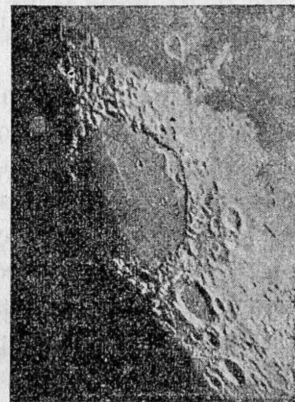


Рис. 1. Горы на Луне (Mare Crisium).

Первые телескопические открытия показали глазам человека новое небо. На Луне оказались горы, были открыты пятна на предполагавшейся незапятнанной поверхности Солнца, планеты становятся мирами, подобными Земле, и Млечный Путь был разложен на бесчисленные звезды. Астрономы всех стран принялись за усовершенствование телескопа, и во многих отношениях они тут достигли

блестящего результата. По техническим соображениям, входить в которые мы здесь затрудняемся, лица, стрмившиеся сделать свои телескопы более могущественными, были принуждены делать и более длинными; подобные инструменты, хотя и были удовлетворительны для рассматривания планет, были очень мело удобны для звезд. Поэтому мы и находим, что за 150 лет, протекших после изобретения телескопа в исследовании звезд и туманностей мы достигли сравнительно небольшого прогресса.

Оданко, в других направлениях были сделаны огромные шаги вперед. Ньютон в Кэмбридже сделал свое бессмертное открытие всемирного тяготения. Галлей в Лондоне поспешил дополнить его работу и издать ее. На континенте Европы математики открыли области математического анализа, для которых принцип Ньютона служил основанием, хотя его методы были заменены другими более удобными в обычных работах. Замечателен тот факт, что со времени Ньютона никто не создал так много применений своего открытия. Телескоп был всюду приспособлен к измерительным инструментам несомненно с очень большой выгодой для их точности. Брадлей открыл крайне важные принципы аберрации света и нутации земной оси, которые сразу привели в порядок все вопросы, связанные с точным определением положения звезд на небе. Создавалось поколение за поколением математиков и на-

блюдателей, и почти без всяких остановок, камень за камнем выростало здание точной астрономии, пока к настоящему времени оно не представило громадное сооружение, войти в которое нелегко без нужного для этого математического ключа и известной, довольно значительной, доли технических познаний.

В другой части астрономии лежит область исследований и открытий, границы которых с каждым значительным прогрессом в постройке инструментов или в новых методах наблюдения, все больше и больше раздвигаются. Такое расширение границ этой области было сделано сэром Уилльямом Гершелем. Изобретенный Ньютоном отражательный телескоп имел небольшой в смысле увеличения размеров и в смысле употребления его, успех. Он оставался более интересной оптической моделью, чем инструментом, имеющим какое-нибудь практическое значение; и это было до тех пор, пока Гершель не решил оставить свое постоянное, свое излюбленное занятие. Совершенно неизвестно, что поселило в уме Гершеля решение изучать небо. Все, что мы об этом знаем, это факт: в продолжение годов трудной работы, как учителя музыки, он твердо держал в виду намерение построить телескоп больший, чем построенный когда-либо ранее, и с ним тщательно изучать небо. Естественно, что его мысль была направлена именно к отражательному телес-

копу, постройка которого, хотя и медленна и деликатна, но все же сравнительно проста и лежит в пределах сил опытного любителя, как это и было не раз доказано и во времена Гершеля и после него до наших дней. О способе, которым Гершель делал телескоп, известно очень мало, или, по крайней мере, очень мало было опубликовано. Наблюдения, которые он произвел с помощью этого телескопа, являются основанием, а в значительной степени и содержанием того, что мы знаем в настоящее время о туманностях и звездных кучах.

Первая половина девятнадцатого столетия была периодом медленного и устойчивого прогресса астрономических знаний. Бессель в Германии, Эйри в Англии систематизировали и организовали обсерваторскую работу так, что современные методы носят неизгладимую печать их таланта. Адамс в Англии, Леверье во Франции открыли Нептуна при помощи вычисления,—факт, который произвел более глубокое впечатление, чем всякое другое событие в истории науки. В Ирландии лорд Росс в собственной мастерской сделал гигантское шести-футовое зеркало, которое остается непревзойденным



Рис. 2. Лорд Росс.

в размерах и до наших дней. Далее, как раз в половине столетия, Кирхгофом было сделано открытие спектрального анализа, и начинается его применение к звездам Хеггинсом.

Это открытие отмечает эпоху, столь же, а, может быть даже еще более замечательную, чем изобре-

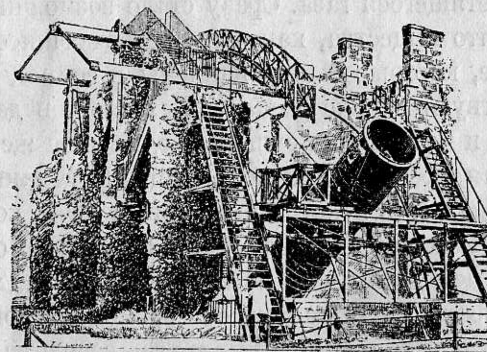


Рис. 3. Рефлектор Лорда Росса.

тение телескопа, так как оно дало астроному как бы новое чувство. Телескоп является только глазом, позволяющим человеку видеть дальше и лучше, чем он мог видеть раньше. Спектроскоп делает его способным выполнять то, что ранее могло казаться совершенно безнадежным—определять, из чего состоят звезды, при помощи анализа света, который они нам посылают, и определять скорость, с которыми

они удаляются от нас или к нам приближаются по лучу зрения.

С этим новым, исключительным по его применению методам, астрономия сразу сделала блестящий шаг вперед, в области, которые были закрыты для всяких исследований. Тотчас стало ясно, что звезды суть солнца, подобные нешему Солнцу, тогда как многие туманности яляются только облаками и вихрями светящегося газа. Сразу стало возможным доказать, что вещества, как чаще встречающиеся, так и редкие, которые были найдены в земной коре, присутствуют в виде раскаленных паров в далеких звездах, и материя по существу одна и та же, с одного края пространства до другого. В туманностях и в звездах есть некоторые световые лучи, которые еще не были найдены на Земле. Блестящее открытие Рамзаем гелия дает нам основание надеяться, что изучение звезд сможет со временем показать нам, как искать и находить другие вещества, которые все имеются на Земле, хотя мы их еще и не знаем.

Применение фотографии к астрономии медленно следовало за применением светового анализа. Кроме, как для самых ярких объектов, необходимые экспозиции были так продолжительны, что влажные коллодионные пластинки не могли с ними справиться. Пластинка высыхала во время экспозиции и утрачивала свою чувствительность. Действитель-

ное облегчение в астрономическую фотографию пришло вместе с введением сухой желатинной пластинки.

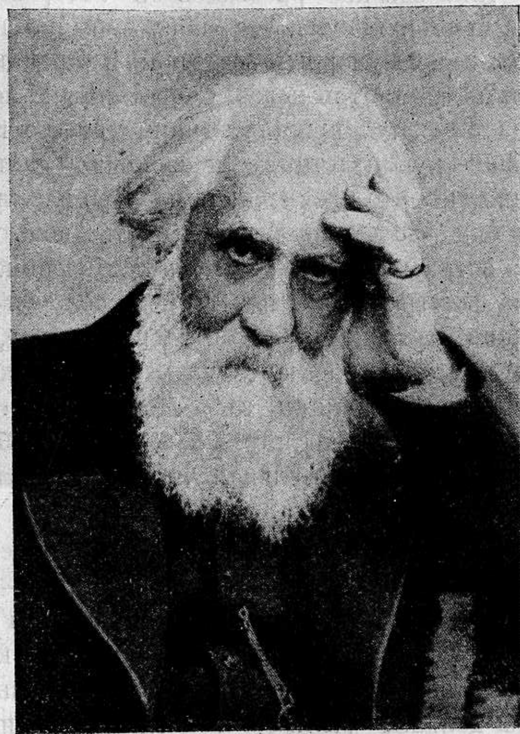
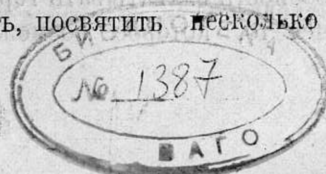


Рис. 4. Хеггинс.

Мы должны, может быть, посвятить несколько


№ 1387
ВАГО

слов на точное объяснение, в чем астроному помогает фотографическая пластинка, так как на этот счет существует много недоразумений. Астроном старого типа обычно рисовался в воображении с глазом, прильнувшим к телескопу—обычно представлялся весьма упорным—ждущим и стремящимся открыть что-нибудь новое. Современный астроном представляется приставляющим вместо глаза фотографическую пластинку и спокойно спящим, с уверенностью, что проявленная на утро пластинка покажет ему, что он мог бы наблюдать почью. Но не много истины в таком о нем представлении. Порядочная фотография не может быть получена без наблюдения. Астроном работает теперь иначе, но его работа не стала легче; следить в продолжение многих часов экспозиции за слабой контрольной звездой на пересечении нитей в ведущей трубе — вот его наиболее утомительная чисто наблюдательная работа.

Действительные преимущества фотографической пластинки заключаются в двух ее свойствах—способности сохранять отпечаток до проявления и способности захватывать одновременно известное количество об'ектов, которые при помощи визуального телескопа должны были бы наблюдаться один за другим. К этому мы еще должны прибавить ее способность захватывать гораздо большее поле зрения, чем то, которое возможно одновременно видеть

в телескоп. Первому и последнему обязан большой успех, с которым звездная камера изображает звездные кучи и очень большие туманности. Второе и последнее указанные свойства пластинки революцио-



Рис. 5. Фотографический снимок кометы Кисса.

низировали многие области точной астрономии, перенеся измерительную работу от микрометра на телескопе к измерительной машине, на которую помещается уже готовый негатив. Это имеет большие преимущества, два из них сейчас же можно оценить. Это сохраняет время, так как нужно иметь лишь час ясного и спокойного неба, чтобы получить фотографию, которая дает работу на неделю облач-

ной погоды. И, во-вторых,—более техническое соображение,—это значительно упрощает надоедливые поправки, которые должны быть введены в измерение, так как они могут быть вычислены и введены все сразу, вместо того, чтобы вычислять и вводить их в отдельности.

Потребности фотографии предъявляют новые и очень интересные запросы оптикам и механикам. Оптику предлагается выполнить объективы, которые должны давать самую большую концентрацию света для фотографирования слабых объектов и возможно наибольшую резкость в большом поле зрения для фотографирования больших объектов, как звездные кучи или Млечный Путь. И то, что считается для земной камеры за хорошую резкость, делается очень плохой, когда дело идет о фотографировании далекой от центра поля звезды. Желательно, чтобы небольшое изображение звезды, с трудом видимое без увеличительного стекла, было совершенно круглым, совершенно свободным от каких-либо зубцов и окружающего ореола. Несмотря на длинные вычисления и опыты, неевозможно получать удовлетворительное изображение более, чем в десять градусов в стороне.

От механика требуют, чтобы он построил длинный телескоп без гнутия и установил двигающий его часовой механизм, который должен заставить телескоп следовать за суточным движением звезд,

не допуская, чтобы они даже очень немного могли сдвигаться по фотографической пластинке. Регулируемый электричеством часовой механизм был изобретен сэром Ховардом Груббом в Дублине и приспособлен теперь к многим английским инструментам; уже одно подобное изобретение всегда поражает посетителей обсерваторий. Маятнику, находящемуся в углу башни телескопа, приходится только посылать каждую секунду ток к часам. Этот ток обнаруживает, идут ли эти часы медленно или быстро, и если ошибка доходит до одной сороковой секунды времени, они автоматически исправляются. Читателю нетрудно будет поверить, что прибор с подобной точностью, конечно, не работает всегда совершенно плавно. Подобно всем таким машинам, он требует, чтобы время от времени его «настраивали». И эта утонченность и сложность астрономических инструментов налагает на астронома известную заботу; он к своим старым, обычным профессиональным знаниям неизбежно должен присоединять и технику фотографии, электрической установки и серебрения зеркал.

И с каждым увеличением астрономических инструментов ставится вопрос, достигнут ли теперь предел успешного выполнения очень больших телескопов? Возможно ли и выгодно ли идти далее? Эти вопросы не могут получить никакого утвердительного ответа, но, может быть, стоит труда посмо-

треть на минуту, какие перспекивы могут быть для астронома от телескопа с очень значительной увеличительной силой. Величайший из всех удачно выполненных объективов установлен в Иеркской обсерватории Чикагского университета. Его диаметр равен 40 дюйм., его фокусное расстояние 62 фута, для его установки потребовался купол всего на два или на три фута менее, чем внутренний купол собора св. Павла в Лондоне. Он существует почти 16 лет

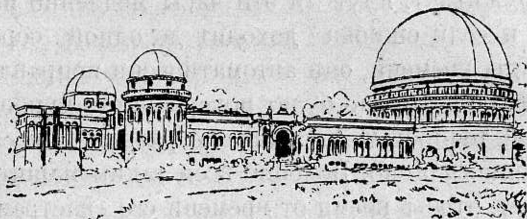


Рис 6. Обсерватория Иеркеса близ Чикаго.

и остается величайшим из работающих объективов. Что же положило предел ряду все больших и больших объективов, которые были сделаны в продолжение тридцати лет прошлого столетия? Для того существуют различные основания.

Первое, конечно,—дороговизна. Стоимость установки одного из этих больших рефракторов огромна. Телескоп сам увеличивает стоимость вне зависимости от отверстия; здание, в котором он помещается: вращающийся купол и подъемный пол скоро

будут стоить столько, сколько и сам телескоп. Таким образом, наступило время, когда стоимость установки стоит вне отношения к выигрышу в свете; и если невозможно сказать, что Иеркский телескоп представляет предел сооружений такого исключительного типа, то, во всяком случае, можно сказать, что в настоящее время нет даже попыток построить больший.

Вторым основанием против попыток строить большие рефракторы служит исключительная трудность получать большие диски оптического стекла. Оптики могли бы справиться с дисками большими, чем могут им представить фабрики оптических стекол. Что касается до способа шлифовки этих дисков, то он всегда был несколько таинственным, как секрет, строго хранимый в распоряжении двух или трех лиц в одно время. До тех пор, пока фирма не обладает секретом, ей безнадежно рассчитывать делать большие диски, и, как говорила молва, человек, знающий этот секрет, оплачивается княжеским гонораром, под условием, что он никогда не выйдет за ворота своей мастерской—с неизбежным, конечно, для этого результатом. Есть ли какая-нибудь правда в этом слухе, или нет, но, во всяком случае, известно, что выделка больших дисков оптического стекла всегда была очень затруднительна, что не более трех или четырех фирм могли во всех отношениях успешно выполнять ее и что в настоящее

время существует только одна французская фирма, которая успешно справляется с этой задачей.

Трудность, конечно, заключается в получении совершенно однородного диска стекол; плотность в одном месте чуть-чуть большая, чем в остальных, уже нарушает однородность, если только излишек нельзя удалить путем вторичного прокаливания, процесса, который при случае удается очень хорошо. До сих пор мы, конечно, говорили об обычных крон- и флинт-глассе. С более сложными сортами стекла получаются еще меньшие результаты. И из прославленного иенского стекла кажется невозможным получить диски более двадцати дюймов в диаметре, и это налагает суровое ограничение на оптика, который и мог бы сделать гораздо больше, если бы он имел больший выбор сортов стекла для работы.

Третьей причиной, почему не были построены еще более сильные рефракторы, служит то, что с известного, сравнительно недавнего времени, инициатива была направлена на постройку больших зеркал дл отражательных телескопов и для вертикальных и горизонтальных телескопов, предназначенных для солнечных исследований. Главным центром деятельности в подобного рода работах является в настоящее время инструментальная мастерская в Пассадена, принадлежащая Солнечной Обсерватории на горе Уильсон, в Калифорнии. С не-

исчерпаемыми, кажется, финансовыми средствами, руководимая директором безграничной энергии и инженером испытанной опытности, обсервтория на горе Уильсон основала это необычейно роскошное учреждение. Рефлектор в 60 дюймов отверстия является в настоящее время самым последним словом инструментальной техники; и недалеко то время, когда 100-дюймовое зеркало, до сих пор недостижимое, побьет, наконец, рекорд, установленный шестьдесят лет тому назад рефлектором лорда Росса. В 60-дюймовый рефлектор строители вложили все усовершенствования и изобретения, которые, можно было думать, будут полезны,—и в результате громадная сложность, несколько обескураживающая астронома с очень ограниченными средствами, какими все же является большинство современных астрономов.

Эти великолепные инструменты могут делать то, что не могут делать другие телескопы; это является громадным шагом вперед, громадным завоеванием их строителей. Является естественное опасение, что владетели небольших телескопов будут подавлены и, может быть, будут низко оценивать имеющиеся у них средства для их исследований небесных объектов. Но в действительности до сих пор существует вдоволь крайне интересной работы и для малых инструментов, будь они у скромной обсерватории или у скромного любителя. Мы остановимся на обще-

ственной обсерватории и посмотрим, каково будет ее оборудование. Мы будем предполагать, что эта университетская обсерватория хорошо, но не исключительно хорошо, оборудована и приспособлена как для учебных целей, так и для вполне научных исследований.

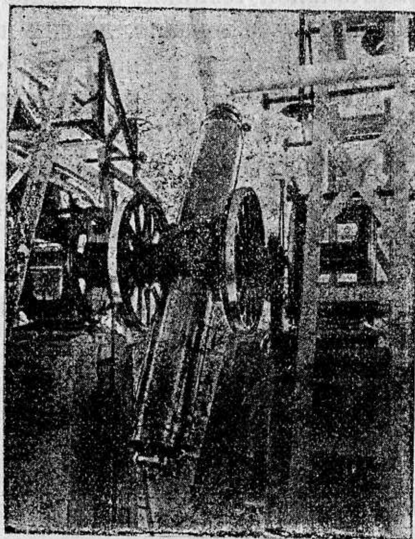


Рис. 7. Большой меридианный круг Бергедорф Обсерват.

Во-первых, там будет меридианный круг, телескоп с небольшим отверстием (скажем, в 6 дюймов), установленный на весьма солидных каменных столбах так, чтобы он мог поворачиваться с севера на юг через полюс и зенит, указывающих всегда

меридиан данного места. В фокусе такого телескопа помещаются нити, расположенные на равных расстояниях от главной нити, которая образует видимый меридиан инструмента. Телескоп снабжен весьма точно разделенным кругом, который служит для измерения, насколько телескоп повернут от зенита на север или на юг. С этим инструментом производится двоякая работа—наблюдение времени, в которое звезда проходит чрез меридиан, и ее расстояние от зенита в момент прохождения. Назначение инструмента—определять время, поправку часов из наблюдения хорошо известных звезд, затем наблюдение положений звезд, которые не так хорошо известны, для составления звездных каталогов и наблюдения положений Луны и планет для полного исправления теории их движения. Все эти виды работы называются позиционной астрономией и принадлежат к области меридианных наблюдений.

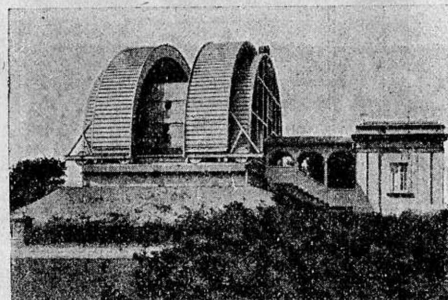


Рис. 8. Павильон Меридианного круга.

Во-вторых, там будет область работы с экваториалом, телескопом, установленным и двигающимся при помощи часового механизма так, что исключается действие вращения Земли. В экваториале звезду можно держать в поле зрения сколь угодно долгое

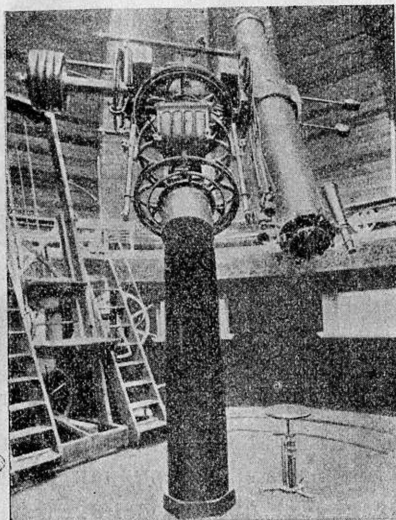


Рис. 9. Экваториал.

время, она не пробегает по полю зрения и не пропадает из него, как в меридианном кругу. При помощи экваториала изучают планеты, делают с них рисунки, измеряют относительное положение компонентов двойных звезд или отыскивают новые кометы и туманности.

Далее, в большинстве случаев там будет еще

один экваториальный телескоп с линзами, корригированными не для визуальных, а для фотографических лучей. Подобный телескоп в действительности

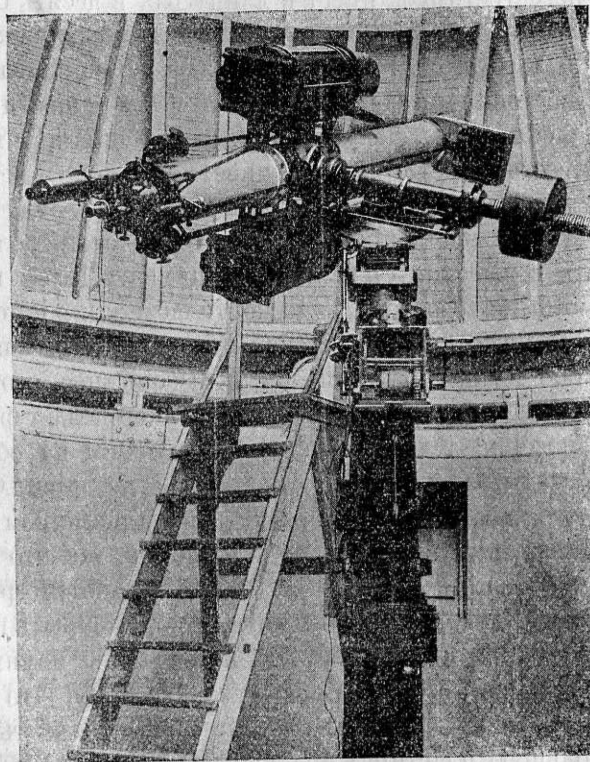


Рис. 10. Двойной астрограф с ведущей трубой Симеизского Отделения Пулковской обсерватории.

представляет камеру, хотя и отличную по размерам от обычных, имеющихся в продаже ланшафтных камер. Линзы бывают иногда до 12 дюймов в диаметре, труба имеет в длину раз в десять больше этого диаметра отверстия. Тут нет раздвижного меха, так как в этом случае камера устанавливается на постоянный фокус, на фокус бесконечности; небольшая доля фокусировки, необходимая, чтобы привести пластинку в точное положение, может быть достигнута и другим путем, и мехи будут совсем не у места при инструменте который должен быть в высокой степени негнущимся. Далее идет кассета для фотографической пластинки, которая обычно имеет шесть дюймов в стороне, т.-е. значительно меньше объектива. Это любопытное соотношение между объективом и пластинкой делает фотогрфический телескоп сильно непохожим на обычную фотографическую камеру. Многие привыкли видеть, как объектив в один дюйм диаметром покрывает пластинку в $8^1/_2 \times 6^1/_2$ дюймов, так что на первый взгляд кажется несколько странным требование 12-дюймового объектива, чтобы покрыть пластинку в 36 кв. дюймов. Но мы должны помнить, что большой объектив нам нужен потому, что мы хотим фотографировать весьма слабые объекты, а небольшую пластинку мы употребляем потому, что мы довольствуемся только центром поля, где резкость изображений самая наилучшая.

Фотографии, полученные с этим инструментом, предназначаются для точного измерения. Поэтому измерительная машина, снабженная микроскопами

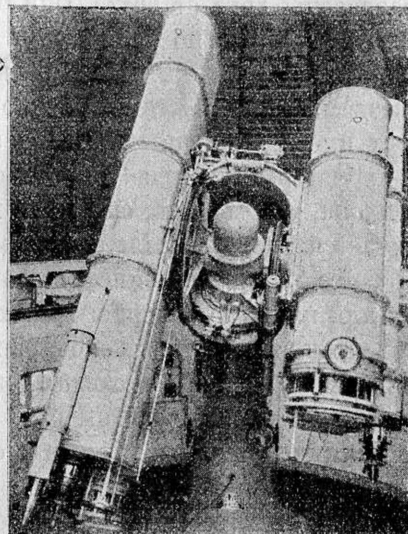


Рис. 11: Двойной астрограф Бергедорфской обсерватории.

и точно разделенными шкалами и микроскопическими винтами составляет совершенно необходимую часть снаряжения фотографического телескопа.

С таким вооружением обсерватория будет в состоянии принимать участие в работе по составлению фотографическим путем звездных карт и каталогов, которая вполне обеспечена в настоящее время международным сотрудничеством обсерваторий.

Фотографии, полученные с этим телескопом и предназначенные для точных измерений, должны быть в большем масштабе, чтобы звезды были совершенно разделены друг от друга. Они будут превосходны для этой цели, но они будут представлять очень плохие картинки. Великолепное, густо усеянное звездами изображение Млечного Пути, которое будет иметь роскошный вид на экране во время какй-нибудь лекции или в астрономической книжке, если она, может быть, снабжена иллюстрациями, получается инструментом с другими соотношениями, с фокусным расстоянием всего в четыре с половиной или пять раз большем диаметра отверстия, и с объективом из четырех попарно расположенных линз, очень сильно похожих на лучшие линзы у самых обыкновенных камер. В этом случае при экспозиции в несколько часов и со сравнительно много большей пластинкой можно соединить многие квадратные градусы небесного свода на одном изображении, которое так прелестно выглядит, и которое полезно для изучения больших небесных объектов, но не годится для точных измерений.

Наша обсерватория будет иметь также отдел, посвященный астрофизике, т.-е. изучению звезд и туманностей с помощью спектроскопа. Один из экваториалов снабжен такого рода инструментом с щелью, призмой и камерой, фотографирующим результат разложения света, т.-е. спектр с его яр-

кими линиями, производимыми раскаленными газами, или с темными линиями, говорящими о поглощении, которое существует в звездных атмосферах. Когда спектр получен, он требует интерпрета-

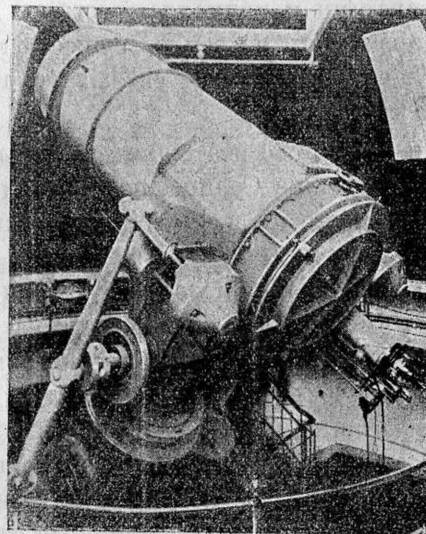


Рис. 12. Большой рефлектор с зеркалом в 1 метр. с диаметром, фокусным расстоянием в 3 метра.

ции, нпример, линии в спектре могут по их положению точно соответствовать линиям, производимым парами железа, но некоторые из них могут быть необычайно резкими, а другие же совсем невидимыми. И теперь перед астрофизиком задача—

объяснить, что означает такое различие. Он превращает свою обсерваторию в физическую лабораторию, снабженную динамо-машинами, электрическими дугами, печами, насосами нагнетательными и насосами разрежающими и многими другими физическими аппаратами и принадлежностями; и он пытается воспроизвести на земле существующие на звездах условия, на которые указывает их необычайный спектр.

Далее, в нашей обсерватории может быть отдел, посвященный физике Солнца, изучению тех деталей на нашей собственной, ближайшей к нам звезде, которые не мгут наблюдаться на других звездах, потому что они слишком от нас далеки. Гелиофизик будет иметь совсем другие средства; он имеет массу полезного света, так что его инструменты не нуждаются в очень большом отверстии и могут быть очень длинными, чтобы дать ему изображения в большем масштабе. Поэтому он вероятно будет иметь весьма длинный неподвижный горизонтальный телескоп и спектроскоп, в которые солнечный свет будет отбрасываться медленно вращающимся зеркалом—гелиостатом. Если же он может иметь уже совершенно современный инструмент, то он признает, что горизонтальный телескоп слишком сильно подвержен влиянию достаточно сильно нагретой почвы, и построить телескоп вертикальный с гелиостатоми объективом, установленными на высокой

башне, со спектроскопом, помещенным внизу очень глубокого колодца. Но это сделать он имеет возможность, только исключительно в том случае, если он располагает очень большими денежными средствами.

Наконец, наша обсерватория должна быть снабжена библиотекой и штатом вычислителей. Библиотека должна содержать издания всех других обсерваторий: все они ей присылаются бесплатно; журналы астрономических и других родственных обществ, четыре или пять технических журналов, издающихся по подписке. Количество астрономической литературы становится громадным; существует почти сто пятьдесят обсерваторий, которые более или менее регулярно публикуют свои наблюдения. Журналы в итоге дают несколько тысяч страниц ежегодно; астроному, конечно, совершенно невозможно прочитыветь все, что появляется за год. Поэтому в астрономии, как и в других науках, существует необходимость в тщательно выполненных и хорошо расположенных сводках работ каждого года, и теперь несколько специальных изданий посвящается этой цели. Из этой массы сырого материала постепенно получается очевидность какого-нибудь факта, и вырастает определенное положение, которое исследуется и проверяется обсуждениями и возражениями на собраниях астрономических обществ или на страницах журналов; и в последние годы

наблюдения, сотни страниц изданий, месяцы вычисления и обработки дают короткое заключение, в роде того, например, что газообразные туманности концентрируются в Млечном Пути.

Но мы не дложны пропустить здесь вычислителей, которые играют во всех значительных обсерваториях такую необходимую роль. Грубо говоря, измерения, которые сделаны у телескопа, находят себе только тогда какое-нибудь приложение, когда они прошли через более или менее продолжительный процесс различных вычислений и исправлений. Непрерывное изменение состояния установки инструмента, атмосферная рефракция, изменяющееся изо дня в день и из года в год положение небесного экватора—все это должно обязательно быть учтено при вычислении. Например, три положения одной той же звезды в различные дни будут совершенно различными, и все они должны быть приведены к одному, которое и появится окончательно в звездном каталоге. Большая часть этой работы очень проста и чисто арифметического характера, производящаяся согласно весьма несложным указаниям. Она выполняется самостоятельно молодыми людьми и молодыми дамами, которые во многих обсерваториях мира участвуют в научной астрономической работе, и их роль часто весьма плохо представляется теми, кто слышит только об ее окончательных результатах. Этот труд часто зна-

чительно облегчается вычислительной машиной, которая автоматически выполняет различные весьма длинные умножения и деления со скоростью, почти невероятной для непосвященного.

Мы уже упоминали о зависимости астронома от оптика и фабриканта стекол. Мы не должны пропустить в этом списке также и фабрику фотографических пластинок. На обсерваториях часто спрашивают о том, употребляет ли астроном какие-нибудь особо-чувствительные пластинки, и спрашивающим отвечают, что в настоящее время невозможно получить более хорошие эмульсии, чем те, которые приготовляются крупнейшими фабриками фотографических пластинок. И не то, что они совершенны, они весьма далеки от совершенства, и особенно желательно, чтобы были найдены какие-либо средства освободиться от крупного зерна, что теперь является общим свойством для скорых пластинок. Но, кажется, в этом желетельном направлении за последнее время не было сделано особенно больших успехов. В одном только отношении астрономические пластинки отличаются от тех, которые находятся в общем употреблении. Они сделаны из тонкого стекла, которое почти плоско, тогда как обыкновенные стекла вообще неровны и искривлены.

В этом по необходимости быстром обзоре эволюции современной обсерватории на нас могут посе-

товать, что мы делаем большие пропуски, которые не могут быть заполнены в пределах имеющегося в нашем распоряжении места.

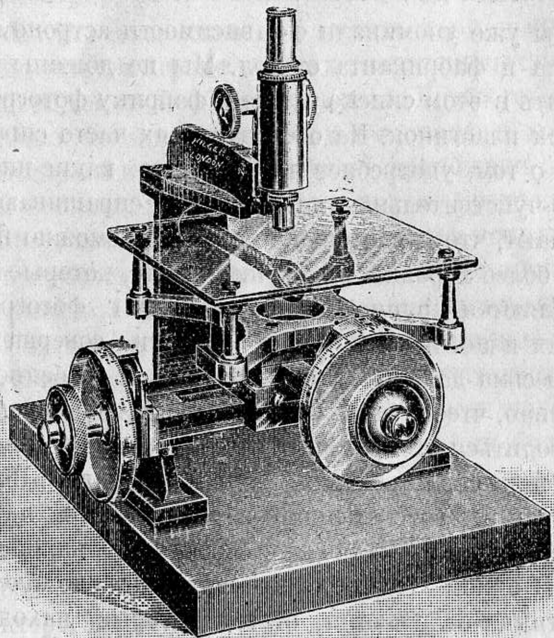


Рис. 13. Простейший прибор для измерения пластинок.

Заканчивая, мы должны отметить, что применение фотографии создало такое различие (от старого), которое теперь даже трудно себе представить. Так

как фотография может быть воспроизведена и дана в руки каждому, то следует, что каждый студент астрономии является потенциальным владельцем величайших в мире телескопов. Поэтому мы считаем, что астрономическая работа действительной ценности, а не только как умственный отдых, но как действительно научное исследование, которое может внести ценный вклад в науку,—может быть сделана по астрономическим фотографиям. Выбор фотографий громаден, но многие из них остаются только простыми картинками, за недостатком изучающих их, которые отнеслись бы к ним вполне умело и серьезно.

Если вы хотели бы быть астрономом, дважды подумайте, прежде чем покупать трубу. Измерительная машина для измерения фотографий, даже полученных другими,—гораздо лучшее назначение для ваших средств.

КУРС АСТРОФИЗИКИ

Академика **А. А. Белопольского**, Почетного Доктора Астрономии Моск. Универс. **С. К. Костинского**, Проф. Петроградск. Универс. **В. В. Серафимова**, Астрофизика Пулковской Обсерват. **Г. А. Тихова.**

С дополнительными главами проф. Петроградского Университета

О. Д. Хвольсона.

Том I-й: Г. Тихов.

Астрофотометрия

Том II-й: С. Костинский.

Астрофотография

Том III-й: А. Белопольский

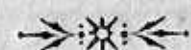
Астроспектроскопия

Том IV-й: В. Серафимов.

Звездная статистика

Том V-й: О. Хвольсон.

Дополнения



Все тома будут богато иллюстрированы.

Том I-й печатается и вскоре выйдет в свет.

Желающие получить курс, по его выходе, наложенным платежем, благоволят сообщить о том письменно Правлению Книгоиздательства по адресу:

Петроград, Пр. Володарского(Литейный) **25.**

-3 МАР. 1922